

# 证 明

本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

申 请 日： 2002 12 12

申 请 号： 02 1 44921.X

申 请 类 别： 发明

发明创造名称： 一种采用扫描式激光面光源的激光投影电视

申 请 人： 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

发明人或设计人： 刘伟奇； 冯睿； 孟庆华； 柳华

中华人民共和国  
国家知识产权局局长

王 景 川

2003 年 11 月 25 日

## 权 利 要 求 书

1、一种采用扫描式激光面光源的激光投影电视，包括光源、反射镜、面阵空间光调制器、合成棱镜、投影物镜、投影屏，其特征在于本发明还包括多面体扫描棱镜（32）；本发明是由激光面光源部份、图像合成部份和成像部份组成的，各部份之间的结构关系如下：本发明的光源采用红色激光器（29）、绿色激光器（30）、兰色激光器（31）作为三基色激光光源，和能够围绕自身旋转轴（33）旋转，它的侧平反射镜（34）能反射激光的多面体扫描棱镜（32）构成了扫描式激光面光源；多面体扫描棱镜（32）置于绿路面阵空间光调制器（38）、合成棱镜（40）、投影物镜（41）所构成的光路的适当位置，能绕自身旋转轴（33）旋转，红色激光器（29）、绿色激光器（30）、兰色激光器（31）发射出的激光束，同时照射在多面体扫描棱镜（32）的相同的侧平反射镜（34）上，又都由侧平反射镜（34）反射出来，在红色激光器（29）的反射光路上置有反射镜（35），反射镜（35）的反射光轴指向红路面阵空间光调制器（37）的中心，反射光的孔径面积充满红路面阵空间光调制器（37）的工作面积；在兰色激光器（31）的反射光路上置有反射镜（36），反射镜（36）的反射光轴指向兰路面阵空间光调制器（39）的中心，反射光的孔径面积充满兰路面阵空间光调制器（39）的工作面积；绿色激光器（30）发射的激光，由多面体扫描棱镜（32）的侧平反射镜（34）直接反射到绿路面阵空间光调制器（38）上，反射光的孔径面积充满绿路面阵空间光调制器（38）的工作面积；红路面阵空间光调制器（37）、绿路面阵空间光调制器（38）、兰路面阵空间光调制器（39）三者的工作面，分别与它对应的三垂直合成棱镜（40）

6  
的工作面平行安置；投影屏（42）置于投影物镜（41）的像面位置，投影物镜的物面位置与图像合成部份中的合成棱镜（40）的合成光出射面重合。

2、按权利要求 1 所述的一种采用扫描式激光面光源的激光投影电视，其特征在于多面体扫描棱镜（32）是一个能够围绕自身旋转轴（33）旋转，它的侧面上的每一个侧平反射镜（34）相对于旋转轴（33）的轴向方向都有一倾斜角度，在直径两侧的侧平反射镜（34）的倾斜角度按均等差值分布，即该多面体扫描棱镜（32）的第一个侧平反射镜（34）的面相对于旋转轴（33）的轴向倾斜角度为零度，垂直于该面中心且通过旋转轴（33）轴心的直径，将多面体扫描棱镜（32）分成左右对称两部份，左右两侧上的侧平反射镜（34）相对于直径是对称分布的，直径两侧的对应的侧平反射镜（34）相对于旋转轴（33）轴向倾斜角度相等，每侧上的两两相邻的侧平反射镜（34）相对于旋转轴（33）轴向的倾斜角度按均等差值排列，多面体扫描棱镜（32）的侧平反射镜（34）的面数为偶数面，设其为  $N$  面，若从第一面开始按顺时针方向排列，则第一面侧平反射镜（34）的倾斜角度为零度，第二面到第  $N/2$  面的两两相邻的面倾斜角度依次递增相同值，从第  $N/2+1$  面起到  $N-1$  面，两两相邻的侧平反射镜（34）的倾斜角度依次递减相同值。

# 说明书

## 一种采用扫描式激光面光源的激光投影电视

一、技术领域：本发明属于电视技术领域中的一种涉及采用扫描式激光面光源的激光投影电视。

二、技术背景：二十世纪九十年代以来，随着高新技术不断发展，电视显示技术也在不断推陈出新，国际上纷纷研究出彩色电视显示技术。例如液晶电视显示技术、背投影电视显示技术、等离子体电视显示技术、激光彩色电视显示技术、叠式发光二极管电视显示技术等等。这些类型的电视显示技术，各有长处和缺陷，与本发明最为接近的已有电视显示技术有两种，第一种是1997年11月的激光世界(Laser Focus World) P52刊登的德国激光显示技术公司(LDT)与Daimler Benz和Schneider Rundfunkwerke股份有限公司合资开发的激光电视。如图1所示：是由红色激光器1、绿色激光器2、兰色激光器3、红路光调制器4、绿路光调制器5、兰路光调制器6、反射镜7和8、反红透绿二色片9、反兰透绿二色片10、行扫描转镜11、场扫描振镜12、投影物镜13、投影屏14组成的。

该激光电视存在的主要问题是：行扫描转镜11的转速极高，动平衡调整难度极大，要求有良好的防灰尘性能，否则镜面易被灰尘打坏，对于几种光强调制器要求有极高的响应速度和很宽的灰度调制范围，造价很高，这些问题的存在，给形成批量产品带来极大的困难。

第二种最为接近的已有技术是日本日立公司生产的投影电视，如图2所示：是由白炽灯光源15、扩束器16、反红透绿兰二色片17、反兰透绿二色片18、反射镜19、20、21、和22、兰路面阵空间光调制器23、绿路面阵空间光调制器24、

红路面阵空间光调制器 25、合成棱镜 26、投影物镜 27、投影屏 28 组成的。

该投影电视存在的主要问题：白炽灯光源的寿命短，一般只能用 2000 小时就坏了，能耗损失大、色域窄、颜色饱和度低、分色反射系统使结构变得复杂。

三、发明内容：为了克服已有技术的缺点。本发明的目的在于：吸收上述两种电视显示技术的优点，推出一种新型激光彩色投影电视。

本发明要解决的技术问题是：提供一种扫描式激光面光源的激光投影电视，投放市场。解决技术问题的技术方案如图 3 所示：是由激光面光源部份、图像合成部份和成像部份三部份组成的。

激光面光源部份包括：红色激光器 29、绿色激光器 30、兰色激光器 31、多面体扫描棱镜 32、多面体扫描棱镜 32 上的中心旋转轴 33（以下称旋转轴 33）、多面体扫描棱镜 32 的侧面平面反射镜 34（以下称侧平反射镜 34）、反射镜 35 和 36；

图像合成部份包括：红路面阵空间光调制器 37、绿路面阵空间光调制器 38、兰路面阵空间光调制器 39、合成棱镜 40；

成像部份包括：投影物镜 41、投影屏 42。

激光面光源部份中的多面体扫描棱镜 32，是一个能够围绕自身旋转轴 33 旋转，它的侧面上的每一个侧平反射镜 34 相对于旋转轴 33 的轴向方向都有一倾斜角度，在直径两侧的侧平反射镜 34 的倾斜角度按均等差值分布，即该多面体扫描棱镜 32 的第一个侧平反射镜 34 的面相对于旋转轴 33 的轴向倾斜角度为零度，垂直于该面中心且通过旋转轴 33 轴心的直径，将多面体扫描棱镜 32 分成左右对称两部份，左右两侧上的侧平反射镜 34 相对于直径是对称分布的，直径两侧的对应的侧平反射镜 34 相对于旋转轴 33 轴向倾斜角度相

9

等，每侧上的两两相邻的侧平反射镜 34 相对于旋转轴 33 轴向的倾斜角度按均等差值排列，多面体扫描棱镜 32 的侧平反射镜 34 的面数为偶数面，设其为  $N$  面，若从第一面开始按顺时针方向排列，则第一面侧平反射镜 34 的倾斜角度为零度，第二面到第  $N/2$  面的两两相邻的面倾斜角度依次递增相同值，从第  $N/2+1$  面起到  $N-1$  面，两两相邻的侧平反射镜 34 的倾斜角度依次递减相同值。

红色激光器 29、绿色激光器 30、兰色激光器 31 三色激光器作为彩色电视的三基色光源，和能够围绕自身旋转轴 33 旋转的，它的侧平反射镜 34 能反射激光的多面体扫描棱镜 32 构成了扫描式激光面光源，反射镜 35 和 36 是激光面光源的光路转向反射镜。

多面体扫描棱镜 32 置于绿路面阵空间光调制器 38、合成棱镜 40、投影物镜 41 所构成的光路的适当位置上，能绕自身旋转轴 33 旋转，红色激光器 29、绿色激光器 30、兰色激光器 31 发射出的激光束，分别照射在多面体扫描棱镜 32 的相同的侧平反射镜 34 上，又都由侧平反射镜 34 反射出来，在红色激光器 29 的反射光路上置有反射镜 35，反射镜 35 的反射光轴指向红路面阵空间光调制器 37 的中心，反射光的孔径面积充满红路面阵空间光调制器 37 的工作面积；在兰色激光器 31 的反射光路上置有反射镜 36，反射镜 36 的反射光轴指向兰路面阵空间光调制器 39 的中心，反射光的孔径面积充满兰路面阵空间光调制器 39 的工作面积；绿色激光器 30 发射的激光，由多面体扫描棱镜 32 的侧平反射镜 34 直接反射到绿路面阵空间光调制器 38 上，反射光的孔径面积充满绿路面阵空间光调制器 38 的工作面积。

在图像合成部份中，红路面阵空间光调制器 37、绿路面阵空间光调制器

38、兰路面阵空间光调制器 39 三者的工作面，分别与它对应的三垂直合成棱镜 40 的工作面平行安置。

成像部份中，投影屏 42 置于投影物镜 41 的像面位置，投影物镜的物面位置与图像合成部份中的合成棱镜 40 的合成光出射面重合。

工作原理说明：红、绿、兰三色激光的线光束，同时照射在可旋转的多面体扫描棱镜上，使得红、绿、兰每一条反射光束扫描成一条直线，又由于多面体扫描棱镜直径两侧的两两对应的侧平反射镜相对于旋转轴的轴向倾斜角度相等，而且每侧上的每一个侧平反射镜倾斜角度不同，两两相邻的侧平反射镜相对于旋转轴的轴向倾斜角度按均等差值排列，使得扫描下移或上移，实现了线光束的两维面扫描，而成为激光面光源。根据光的干涉原理，当两束相干光以不同时刻分时到达被照射面时，它们先后到达的时间间隔超出了相干时间，被照射面上不会产生干涉条纹，而且光强分布均匀，亮度分布均匀，该激光面光源是理想的三基色激光光源。

红、绿、兰三色激光的线光束，经过多面体扫描棱镜两维扫描后成为红、绿、兰激光面光源，分别照明红、绿、兰三路面阵空间光调制器工作面，被三路面阵空间光调制器调制出红、绿、兰三个单色图像，经合成棱镜合成为彩色图像，再由投影物镜投影到投影屏上，形成激光彩色电视图像。

积极效果：扫描式激光面光源，是一种无干涉、亮度分布均匀、光能利用率高的理想的激光光源，采用这种面光源，使得电视结构简单、视频显示色域宽、颜色饱和度高，成像清晰。

四、附图说明：图 1 是已有技术中激光电视结构示意图，图 2 是已有技术中背投影电视结构示意图，图 3 是本发明的采用扫描式激光面光源的激光

投影电视结构示意图，摘要附图亦采用图 3。

五、具体实施方式：本发明按图 3 所示的结构实施，红色激光器 29、绿色激光器 30、兰色激光器 31 都采用 DPL 固体激光器、波长分别为 671nm、532nm 和 473nm，多面体扫描棱镜 32 的材质采用 K9 玻璃，直径长度为 60mm，侧面采用 60 面，两两相邻的侧平反射镜 34 相对于旋转轴 33 的轴向倾斜角度差值为  $8'$ 。反射镜 35 和 36 的材质采用玻璃基底的，镀铝反射镜，要求反射光的孔径充满各路面阵空间光调制器，红、绿、兰三路路面阵空间光调制器采用 0.9 英寸面阵液晶光阀，投影物镜 41 采用焦距  $f=18\sim 21\text{mm}$  的变焦距镜头。



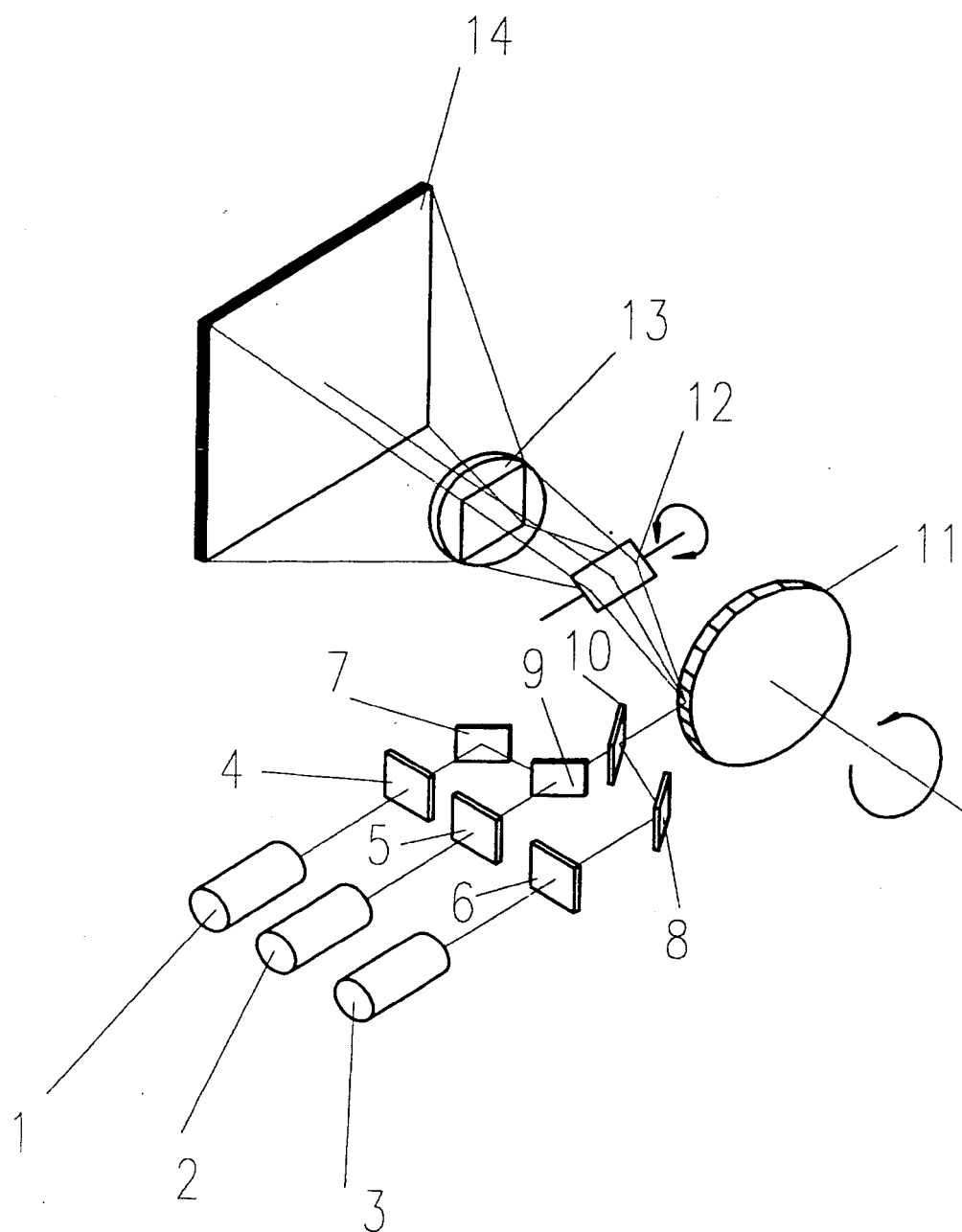


图1

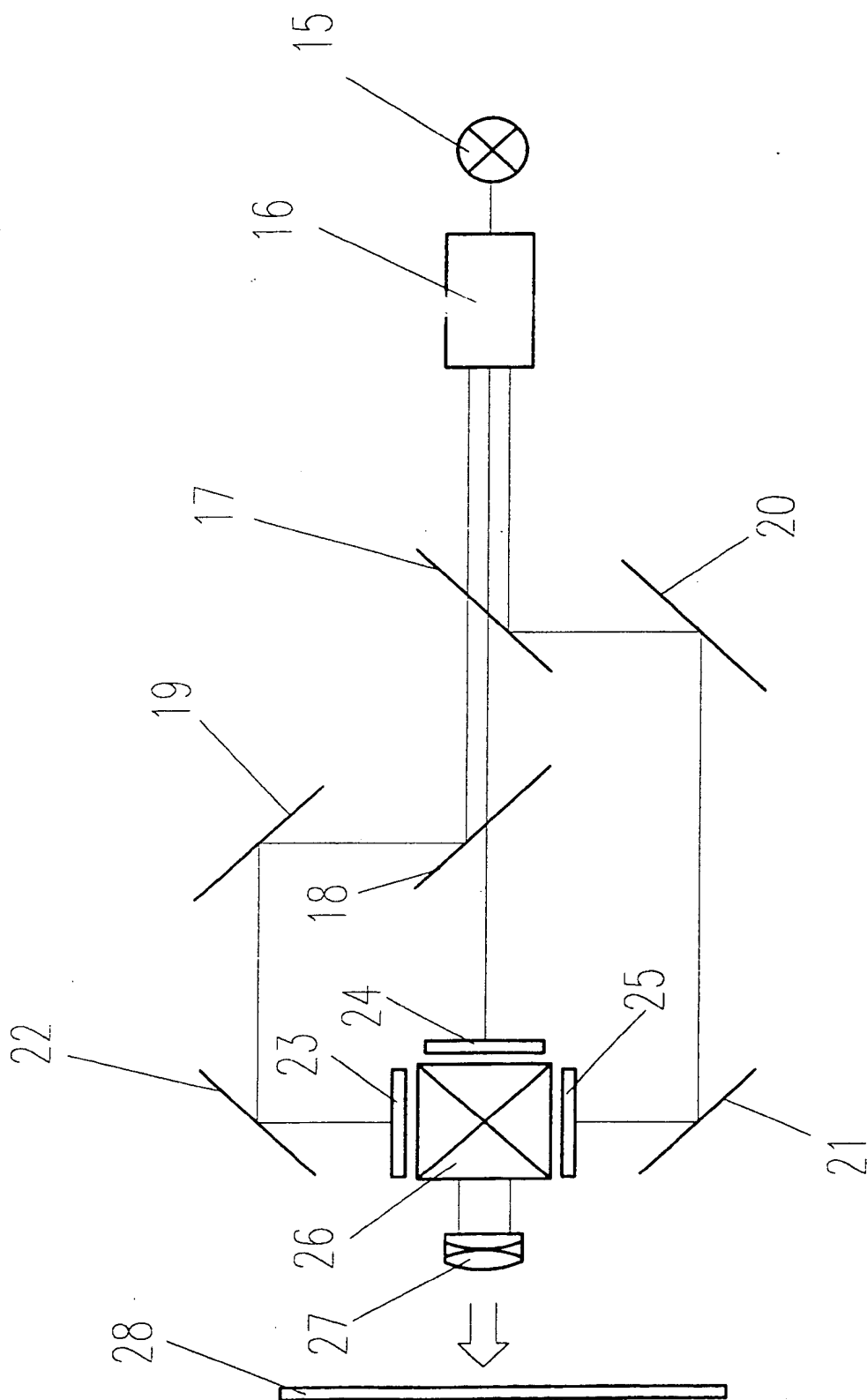


图2

# 说明书附图

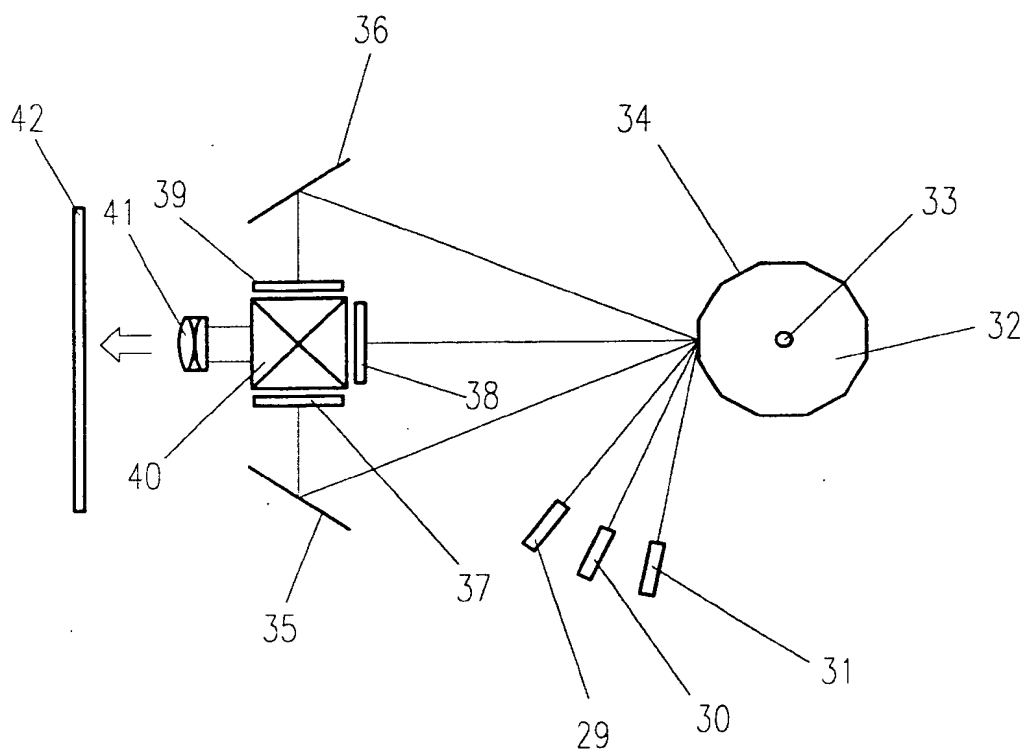


图 3